



Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

www.elsevier.pt/spemd



Investigação original

Fatores preditores da inclusão do canino maxilar permanente



Telmo Joel Neves Moreira^{a,*}, Ana Cristina Silva Braga^b
e Afonso Manuel Pinhão Ferreira^a

^a Serviço de Ortodontia, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto, Porto, Portugal

^b Departamento de Produção e Sistemas, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, Portugal

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 23 de junho de 2015

Aceite a 20 de novembro de 2015

On-line a 15 de dezembro de 2015

Palavras-chave:

Diagnóstico

Prognóstico

Caninos

Maxilar

Criança

R E S U M O

Objetivo: O objetivo principal deste trabalho foi procurar relacionar o sexo, o tipo de má oclusão, o biotipo facial, a agenesia e a alteração de tamanho do incisivo lateral permanente adjacente com a inclusão do canino maxilar permanente.

Métodos: O grupo inicial de estudo foi constituído pelo total de crianças que, à data da sua primeira observação na Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto, tinham 9 anos de idade. A seleção desta amostra foi realizada no período compreendido entre 2008-2010 e resultou num total de 95 indivíduos, os quais foram contactados em abril de 2014 para observação clínica. Aceitaram participar no estudo 51 crianças, que, nessa data, apresentavam a idade cronológica de 13-14 anos. Na visita em 2014 pesquisou-se a erupção dos dentes 13 e 23 na cavidade oral. A análise estatística dos dados foi realizada com recurso ao programa IBM® SPSS® Statistics versão 22.0, tendo-se optado pelos métodos estatísticos mais adequados para a sua comparação, baseados nos testes de independência do qui-quadrado. A regra de decisão utilizada consiste em detetar evidência estatística significativa para valores de probabilidade (valor prova do teste) inferiores a 0,05.

Resultados: Não foi detetada evidência estatística significativa ($p < 0,05$) que suporte associação entre a erupção do canino maxilar permanente e os fatores preditores estudados. Sugere-se a realização de trabalhos, com amostras maiores, para clarificar e aprofundar o conhecimento nesta área.

Conclusões: Não se detetaram associações estatisticamente significativas entre os diferentes fatores analisados e a inclusão do canino maxilar permanente.

© 2015 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: telmomoreira@mail.telepac.pt (T.J.N. Moreira).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpemd.2015.11.008>

1646-2890/© 2015 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob a licença de CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Prediction factors of permanent maxillary canine impaction

A B S T R A C T

Keywords:
Diagnosis
Prognosis
Cuspids
Maxillary
Child

Objective: The main objective of this study was to evaluate whether impaction of the maxillary permanent canine (IMPC) can be predicted by factors such as sex, class of malocclusion, facial biotype, microdontia/peg-shaped maxillary permanent lateral incisor or congenital missing maxillary permanent lateral incisor.

Methods: The initial study sample consisted of 95 children with 9 years old, which were selected from the clinic of the Faculty of Dental Medicine, University of Porto in the period between 2008 and 2010. In April 2014, all participants were asked to return for clinical examination. Agreed to participate in the study 51 children, now with the chronological age of 13-14 years. In the intraoral exam at 2014, the eruption of 13 and 23 was checked. Statistical analyses were performed with the IBM SPSS Statistics 22.0 statistical package. The statistical methods for the associations between each variable and IMPC included chi-square tests. P values less than 0.05 were considered significant.

Results: There was no statistically significant differences ($p < 0.05$) between the studied predictive factors and the eruption of the maxillary permanent canine. Further investigations with large samples should be performed in order to increase our knowledge in this field.

Conclusion: No statistically significant differences were found between the predictive variables analyzed and the impaction of the maxillary permanent canine.

© 2015 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

Há vários anos que os ortodontistas procuram identificar fatores indicativos da inclusão dentária, particularmente do canino maxilar permanente, com vista à sua prevenção.

A literatura científica não é esclarecedora quando aborda os fatores locais e sistémicos que contribuem para a inclusão do canino maxilar permanente (ICMP).

As complicações da ICMP justificam, claramente, todas as formas possíveis de tratamento precoce no sentido de a evitar.

A exodontia do canino maxilar temporário é sugerida como modo de prevenir a inclusão do dente sucedâneo¹, contudo, não há consenso nesta recomendação².

A correção ortodôntica do diastema mediano maxilar com dimensão superior a 4 mm constitui-se como outra medida preventiva da ICMP encontrada na literatura^{3,4}. No entanto, este procedimento poderá ser desaconselhado devido ao risco de favorecer iatrogenicamente a ICMP⁵. Outras medidas profiláticas poderão estar indicadas, designadamente o tratamento da desarmonia dento-maxilar e a intervenção terapêutica no auxílio da sequência normal de erupção dentária na maxila.

O objetivo deste trabalho foi procurar avaliar os fatores que podem estar relacionados com a ICMP, nomeadamente verificar se há associação entre esta anomalia do desenvolvimento e o sexo, o tipo de má oclusão, o biotipo facial, a agenesia e a alteração de tamanho/forma do incisivo lateral permanente adjacente.

Materiais e métodos

A amostra inicial foi constituída pelo conjunto de crianças observadas pela primeira vez, no período compreendido entre

1 de janeiro de 2008 e 31 de dezembro 2010, na Clínica Professor Fernando Peres da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto (FMDUP), e que, à data dessa observação, apresentavam a idade cronológica de 9 anos. Foi tido como critério de inclusão a existência de uma radiografia panorâmica nos registos clínicos de cada paciente, realizada no âmbito da assistência médico-dentária dessa consulta, com evidência imagiológica da presença dos dentes 13 e 23, ainda não erupcionados. Foram excluídos todos os casos que apresentavam malformações craniofaciais congénitas, síndromes com expressão orocraniofacial, deformidades faciais traumáticas ou história de tratamentos ortodônticos. Assim, foram selecionadas 95 crianças.

Foram contactados todos os pacientes em abril de 2014 para observação clínica, tendo 51 crianças aceitado participar no estudo. Este grupo veio a constituir a amostra final.

O delineamento experimental desta investigação é classificado dentro dos estudos observacionais, descritivos, retrospectivos e de natureza transversal.

Os elementos utilizados neste trabalho foram dados clínicos provenientes da anamnese, da radiografia panorâmica, de outros exames complementares de diagnóstico (quando existentes) realizados no âmbito da primeira consulta na FMDUP e da observação clínica dos participantes efetuada pelo investigador principal.

As imagens digitais das radiografias panorâmicas foram processadas pelo primeiro autor no programa informático Dolphin Imaging® v. 11.0 Copyright © 2010 (Patterson Dental Supply, Inc., Chatsworth, CA, EUA), no sentido de se proceder à sua observação sistemática.

Para a classificação da má oclusão foi utilizado o método de Edward Angle.

Através da observação clínica das crianças, em norma *frontalis*, foi determinado o biotipo facial de cada participante, tendo sido utilizada a seguinte classificação: dolicofacial quando apresentavam uma face longa e estreita, braquifacial quando evidenciavam uma face curta e larga e mesofacial quando apresentavam um tipo intermédio.

Foram calculadas as seguintes medidas lineares (medições intraorais):

distância intermolar superior (DIMsup): distância linear entre a ponta da cúspide palatina do primeiro molar superior permanente direito e a ponta da cúspide palatina do primeiro molar superior permanente esquerdo;

distância intercanina superior (DICsup): distância linear entre a ponta da cúspide do canino superior direito (ou o centro do rebordo alveolar na área do canino direito) e a ponta da cúspide do canino superior esquerdo (ou o centro do rebordo alveolar na área do canino esquerdo);

sobremordida horizontal incisiva (*overjet*): distância linear entre o bordo incisivo do incisivo central superior (mais avançado) e a face vestibular do incisivo central inferior opo-

nente, no plano sagital;
sobremordida vertical incisiva (*overbite*): distância linear entre o bordo incisivo do incisivo central superior (mais extruído) e o bordo incisivo do incisivo central inferior opo-

nente, no plano vertical.
O cálculo da discrepância dento-maxilar superior (DDMsup) foi realizado subtraindo ao valor do perímetro ideal da arcada dentária o somatório das maiores dimensões mesiodistais dos dentes maxilares de 5 a 5⁶.

As alterações de tamanho e a forma dos incisivos laterais maxilares permanentes (ILMP) foram identificadas a partir das radiografias panorâmicas e dos registos fotográficos e validadas durante a observação clínica dos indivíduos em estudo. Os ILMP foram classificados como alterados quando apresentavam uma forma cônica da coroa, observando-se maior dimensão mesiodistal ao nível cervical, e quando se apresentavam pequenos, ou seja, quando a sua maior dimensão mesiodistal era menor do que a maior dimensão mesiodistal do incisivo lateral mandibular permanente do lado contralateral⁷.

Este estudo está de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia e foi aprovado pela Comissão de Ética da FMDUP.

Os dados recolhidos foram analisados no programa de análise estatística da IBM® SPSS® Statistics versão 22.0.

Considerando a natureza das variáveis envolvidas optou-se pelos procedimentos estatísticos mais adequados para a sua comparação, baseados nos testes de independência do qui-quadrado.

A regra de decisão utilizada consiste em detetar evidência estatística significativa para valores de probabilidade (valor prova do teste) inferiores a 0,05.

Resultados

A amostra em estudo foi constituída por 51 crianças, as quais apresentavam os dentes 13 e 23 presentes (total de

Tabela 1 – Estatísticas sumárias para as medidas transversais, sobremordidas e discrepância dento-maxilar superior

<i>Distância intermolar</i>	
Média	40,5
Mediana	40,0
Desvio padrão	3,0
Máximo	48,0
Mínimo	33,0
<i>Distância intercanina</i>	
Média	34,7
Mediana	35,0
Desvio padrão	2,7
Máximo	42,0
Mínimo	30,0
<i>Overjet</i>	
Média	3,6
Mediana	3,0
Desvio padrão	1,8
Máximo	8,0
Mínimo	-2,0
<i>Overbite</i>	
Média	3,7
Mediana	4,0
Desvio padrão	1,7
Máximo	7,0
Mínimo	-1,0
<i>Discrepância dento-maxilar superior</i>	
Média	0,6
Mediana	0,0
Desvio padrão	4,2
Máximo	11,0
Mínimo	-16,0

caninos = 102). Dos participantes, 21 (41,2%) são do sexo masculino e 30 (58,8%) são do sexo feminino, tendo-se verificado a inexistência de diferenças estatisticamente significativas na distribuição das crianças quanto ao sexo ($\chi^2 = 1,588$, gl = 1, valor $p = 0,208$). Do total da amostra final, 27 (53%) evidenciavam características faciais compatíveis com o biotipo mesofacial, 12 (23,5%) com o biotipo braquifacial e as restantes 12 (23,5%) com o biotipo dolicofacial. Relativamente à classificação de má oclusão de Angle, 27 (52,9%) participantes apresentavam má oclusão de Classe I, 13 (25,5%) apresentavam má oclusão de Classe II, 8 (15,7%) apresentavam má oclusão de Classe III e 3 (5,9%) crianças foram classificadas de «Classe indeterminada», devido à impossibilidade de se definir a relação oclusal dos primeiros molares permanentes.

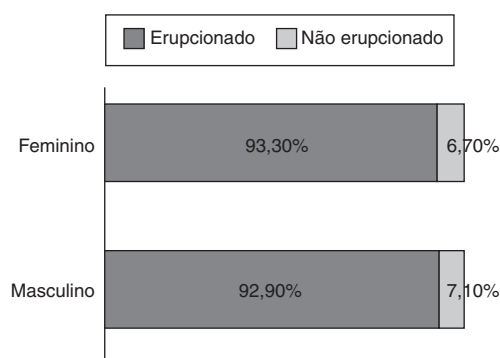
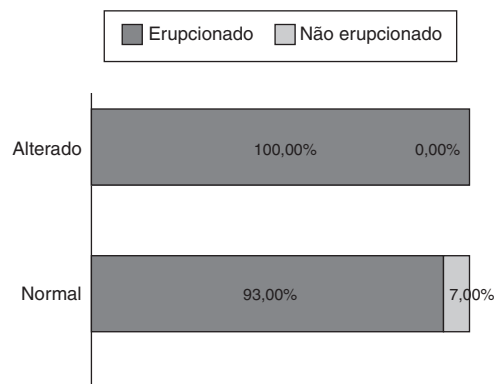
Na [tabela 1](#) são apresentados os resultados sumários da estatística descritiva para a DIMsup, para a DICsup, para o *overjet* e *overbite*, e para a DDMsup.

Para determinar se há associação entre a erupção do canino maxilar permanente e o sexo foi realizado o teste exato de Fisher (ver [tabela 2](#)). Como se trata de uma tabela 2 x 2, o teste exato de Fisher indica que não existe associação estatisticamente significativa entre a erupção do canino maxilar permanente e o sexo (valor $p = 0,611 > 0,05$). Este resultado pode ser ilustrado pelo gráfico da [figura 1](#).

Com vista a determinar se há associação entre a erupção do canino maxilar permanente e o biotipo facial foi realizado o teste de independência do qui-quadrado (ver [tabela 3](#)), que

Tabela 2 – Erupção do canino maxilar permanente vs. sexo

	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
Erupcionado			
Sim			
n	39	56	95
% segundo a erupção	41,1	58,9	100
% segundo o sexo	92,9	93,3	93,1
% do total	38,2	54,9	93,1
Não			
n	3	4	7
% segundo a erupção	42,9	57,1	100
% segundo o sexo	7,1	6,7	6,9
% do total	2,9	3,9	6,9
Total			
n	42	60	102
% segundo a erupção	41,2	58,8	100
% segundo o sexo	100	100	100
% do total	41,2	58,8	100

**Figura 1 – Distribuição da erupção do canino maxilar permanente segundo o sexo.****Figura 2 – Distribuição da erupção do canino maxilar permanente segundo o incisivo lateral maxilar permanente.**

revela a inexistência de associação estatisticamente significativa ($\chi^2 = 5,522$, gl = 2, valor $p = 0,063 > 0,05$).

Para se determinar se há associação entre a erupção do canino maxilar permanente e o tipo de má oclusão foi realizado o teste de independência do qui-quadrado (ver [tabela 4](#)) que revela não existir associação estatisticamente significativa ($\chi^2 = 2,970$, gl = 3, valor $p = 0,396 > 0,05$).

Com vista a determinar se há associação entre a erupção do canino maxilar permanente e a existência de alteração do incisivo lateral maxilar permanente foi realizado o teste exato de Fisher (ver [tabela 5](#)), que indica não existir associação estatisticamente significativa (valor $p = 0,867 > 0,05$). Este resultado pode ser ilustrado pelo gráfico da [figura 2](#).

Discussão

A etiologia da inclusão do canino maxilar definitivo permanece desconhecida⁸. Contudo, em muitos casos, verifica-se que este fenómeno acontece simultaneamente com a

Tabela 3 – Erupção do canino maxilar permanente vs. biotipo facial

	Tipo facial			Total
	Mesofacial	Braquifacial	Dolicofacial	
Erupcionado				
Sim				
n	51	20	24	95
% segundo a erupção	53,7	21,1	25,3	100
% segundo o biotipo	94,4	83,3	100	93,1
% do total	50,0	19,6	23,5	93,1
Não				
n	3	4	0	7
% segundo a erupção	42,9	57,1	0,0	100
% segundo o biotipo	5,6	16,7	0,0	6,9
% do total	2,9	3,9	0,0	6,9
Total				
n	54	24	24	102
% segundo a erupção	52,9	23,5	23,5	100
% segundo o biotipo	100	100	100	100
% do total	52,9	23,5	23,5	100

Tabela 4 – Erupção do canino maxilar permanente vs. má oclusão segundo a classificação de Angle

	Classificação de Angle				Total
	Classe I	Classe II	Classe III	Indeterm.	
Erupcionado					
Sim					
n	52	23	14	6	95
% segundo a erupção	54,7	24,2	14,7	6,3	100
% segundo Cl. Angle	96,3	88,5	88	100	93,1
% do total	51,0	22,5	13,7	5,9	93,1
Não					
n	2	3	2	0	7
% segundo a erupção	28,6	42,9	28,6	0,0	100
% segundo Cl. Angle	3,7	11,5	12,5	0,0	6,9
% do total	2,0	2,9	2,0	0,0	6,9
Total					
n	54	26	16	6	102
% segundo a erupção	52,9	25,5	15,7	5,9	100
% segundo Cl. Angle	100	100	100	100	100
% do total	52,9	25,5	15,7	5,9	100
Indeterm.: indeterminada.					

Indeterm.: indeterminada.

Tabela 5 – Erupção do canino maxilar permanente vs. incisivo lateral maxilar permanente

		ILS permanente		Total
		Normal	Alterado	
Erupcionado				
Sim				
n		93	2	95
% segundo a erupção		97,9	2,1	100
% segundo o ILS perm.		93,0	100,0	93,1
% do total		91,2	2,0	93,1
Não				
n		7	0	7
% segundo a erupção		100,0	0,0	100
% segundo o ILS perm.		7,0	0,0	6,9
% do total		6,9	0,0	6,9
Total				
n		100	2	102
% segundo a erupção		98,0	2,0	100
% segundo o ILS perm.		100	100	100
% do total		98,0	2,0	100

ILS perm.: incisivo lateral superior permanente.

ILS perm.: incisivo lateral superior permanente.

ocorrência de outras anomalias dentárias^{7,9,10}. Alguns destes problemas, nomeadamente a agenesia ou a alteração de forma e tamanho de incisivos laterais maxilares^{7,11-14}, a agenesia de outros dentes¹⁰, a presença de espaços na dentição (discrepância dento-maxilar positiva)^{12,15} e o desenvolvimento tardio das dentições^{12,16} verificam-se entre famílias, o que sugere uma componente hereditária. Para além destes aspetos dependentes de fatores genéticos, há evidência científica que sugere que a ocorrência da inclusão dos caninos maxilares no lado palatino (ICMPLP) também pode ser atribuída a fatores locais (componente ambiental). Nestes fatores incluem-se as agenesias dentárias, as deformidades anatómicas e o desenvolvimento tardio do incisivo lateral permanente adjacente^{7,12,13,17,18}.

Na literatura há autores¹³ que sugerem a existência de associação entre a ICMPLP e a presença de um incisivo lateral permanente adjacente pequeno. No entanto, outros investigadores¹⁹ não detetaram evidência estatística significativa que suporte esta associação, tal como no presente estudo. Segundo outros autores^{12,15,20}, os casos de ICMPLP são habitualmente casos ortodônticos de não extração. Contudo, não é claro se tal se deve ao facto de nesses casos a dentição ser morfológicamente pequena ou à circunstância das bases maxilares serem grandes⁸. Os estudos disponíveis que procuram relacionar as dimensões transversais da maxila e a ICMP não são concordantes^{10,21,22}.

Alguns trabalhos^{23,24} sugerem que a ICMPLP pode estar associada a excesso de espaço maxilar. Pelo contrário, a discrepância dento-maxilar com consequente apinhamento dentário, parece relacionar-se principalmente com a ICMP no lado vestibular^{15,25}. A inclusão palatina do canino maxilar permanente é indubitavelmente mais comum do que a inclusão no lado vestibular^{3,26}, mas os rácios apresentados na literatura variam consideravelmente, entre 2:1 a 9:1^{27,28}.

Neste trabalho, não se identificou qualquer associação significativa entre os fatores estudados e a falha de erupção do canino maxilar permanente. Sugere-se que sejam efetuadas investigações, com amostras maiores, para aprofundar o conhecimento neste domínio.

Conclusões

Neste estudo não foram detetadas associações estatisticamente significativas entre os diferentes fatores analisados e a ICMP.

Responsabilidades éticas

Proteção de pessoas e animais. Os autores declaram que os procedimentos seguidos estavam de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos responsáveis da Comissão de

Investigação Clínica e Ética e de acordo com os da Associação Médica Mundial e da Declaração de Helsinki.

Confidencialidade dos dados. Os autores declaram ter seguido os protocolos do seu centro de trabalho acerca da publicação dos dados de pacientes.

Direito à privacidade e consentimento escrito. Os autores declaram ter recebido consentimento escrito dos pacientes e/ou sujeitos mencionados no artigo. O autor para correspondência deve estar na posse deste documento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

BIBLIOGRAFIA

- Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod.* 1988;10:283-95.
- Parkin N, Benson PE, Shah A, Thind B, Marshman Z, Glenroy G, et al. Extraction of primary (baby) teeth for unerupted palatally displaced permanent canine teeth in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;CD004621.
- Ferreira AP. Canino maxilar incluso - problema ortodôntico-cirúrgico. *Rev Saúde Oral.* 1996;56-77 (Maio):.
- Chambas C. Canine maxillaire incluse et thérapeutique orthodontique. *Rev Orthop Dento Faciale.* 1993;27:9-28.
- Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod.* 1941;9-28.
- Moyers RE. *Handbook of Orthodontics.* 4th ed Year Book Medical Pub; 1988.
- Becker A, Smith P, Behar R. The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids. *Angle Orthod.* 1981;51:24-9.
- Anic-Milosevic S, Varga S, Mestrovic S, Lapter-Varga M, Slaj M. Dental and occlusal features in patients with palatally displaced maxillary canines. *Eur J Orthod.* 2009;31:367-73.
- Bjerklin K, Kurol J, Valentin J. Ectopic eruption of maxillary first permanent molars and association with other tooth and developmental disturbances. *Eur J Orthod.* 1992;14:369-75.
- Peck S, Peck L, Kataja M. Prevalence of tooth agenesis and peg-shaped maxillary lateral incisor associated with palatally displaced canine (PDC) anomaly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;110:441-3.
- Becker A, Gillis I, Shpack N. The etiology of palatal displacement of maxillary canines. *Clin Orthod Res.* 1999;2:62-6.
- Zilberman Y, Cohen B, Becker A. Familial trends in palatal canines, anomalous lateral incisors, and related phenomena. *Eur J Orthod.* 1990;12:135-9.
- Mossey PA, Campbell HM, Luffingham JK. The palatal canine and the adjacent lateral incisor: A study of a west of Scotland population. *Br J Orthod.* 1994;21:169-74.
- Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. *Angle Orthod.* 1998;68:267-74.
- Jacoby H. The etiology of maxillary canine impactions. *Am J Orthod.* 1983;84:125-32.
- Becker A, Chaushu S. Dental age in maxillary canine ectopia. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117:657-62.
- Brin I, Becker A, Shalhav M. Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: A population study. *Eur J Orthod.* 1986;8:12-6.
- Oliver RG, Mannion JE, Robinson JM. Morphology of the maxillary lateral incisor in cases of unilateral impaction of the maxillary canine. *Br J Orthod.* 1989;16:9-16.
- Brenchley Z, Oliver RG. Morphology of anterior teeth associated with displaced canines. *Br J Orthod.* 1997;24:41-5.
- Peck S, Peck L, Kataja M. The palatally displaced canine as a dental anomaly of genetic origin. *Angle Orthod.* 1994;64:249-56.
- McConnell TL, Hoffman DL, Forbes DP, Janzen EK, Weintraub NH. Maxillary canine impaction in patients with transverse maxillary deficiency. *ASDC J Dent Child.* 1996;63:190-5.
- Langberg BJ, Peck S. Adequacy of maxillary dental arch width in patients with palatally displaced canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118:220-3.
- Kuftinec MM, Shapira Y. The impacted maxillary canine: I. Review of concepts. *ASDC J Dent Child.* 1995;62:317-24.
- Stellzig A, Basdra EK, Komposch G. The etiology of canine tooth impaction—a space analysis. *Fortschr Kieferorthop.* 1994;55:97-103.
- Leifert S, Jonas IE. Dental anomalies as a microsymptom of palatal canine displacement. *J Orofac Orthop.* 2003;64:108-20.
- Zuccati G, Ghobadlu J, Nieri M, Clauser C. Factors associated with the duration of forced eruption of impacted maxillary canines: A retrospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006;130:349-56.
- Ericson S, Kurol J. Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1988;94:503-13.
- Stewart JA, Heo G, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Major PW. Factors that relate to treatment duration for patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2001;119:216-25.